

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-344072

(43)Date of publication of application : 12.12.2000

(51)Int.Cl.

B60T 8/00
F16D 66/00

(21)Application number : 11-156174

(71)Applicant : AKEBONO BRAKE IND CO LTD

(22)Date of filing : 03.06.1999

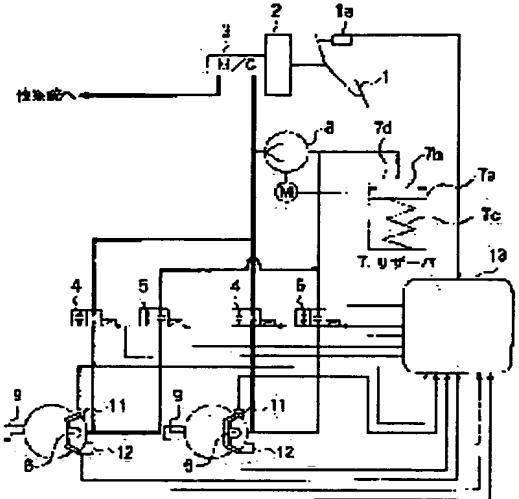
(72)Inventor : MURAYAMA KYO

(54) BRAKE NOISE DETECTING METHOD AND BRAKE NOISE PREVENTING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To surely detect the generation of brake noise by detecting a unique waveform when brake noise is generated by two sensors, a vibration sensor and a brake torque sensor, and detecting the vibration generated in the brake itself according to the detected waveform.

SOLUTION: A wheel speed sensor 9, a torque sensor 11 and a vibration sensor 12 are provided on each wheel, and the wheel speed, the variation of brake torque and the vibration of a caliper are detected and sent to an electronic control device 13. In a control flow, when the caliper vibration immediately after the control flow is started is 1 G or more, and the brake torque change is 1500 kgfm/sec or more, it is decided that brake noise is generated. This brake noise preventing device is adapted to restrain the generation of brake noise by opening and closing a decay valve 5 to reduce the brake liquid pressure.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C) 1998,2003 Japan Patent Office

BEST AVAILABLE COPY

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-344072

(P2000-344072A)

(43)公開日 平成12年12月12日 (2000.12.12)

(51) Int.Cl.*

B 60 T 8/00
F 16 D 66/00

識別記号

F I

B 60 T 8/00
F 16 D 66/00

テーマコード(参考)

Z 3D046
Z 3J058

審査請求 未請求 請求項の数3 OL (全9頁)

(21)出願番号

特願平11-156174

(22)出願日

平成11年6月3日 (1999.6.3)

(71)出願人 000000516

曙ブレーキ工業株式会社
東京都中央区日本橋小網町19番5号

(72)発明者

村山 紹
東京都中央区日本橋小網町19番5号 曙ブ
レーキ工業株式会社内

(74)代理人 100099265

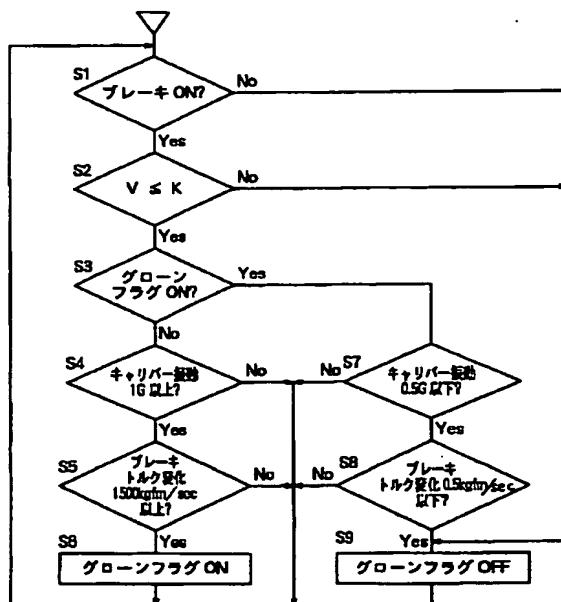
弁理士 長瀬 成城

F ターム(参考) 3D046 BB07 BB28 CC02 CC03 EE01
HH02 HH36 HH52 JJ05 JJ11
JJ16 JJ21 KK07 KK11 LL22
LL23
3J058 BA21 BA23 CC03 CC04 CC78
CD05 CD06 DB20 DB27 FA01

(54)【発明の名称】 ブレーキノイズ検出方法およびブレーキノイズ防止装置

(57)【要約】

【課題】クリープ走行時に発生するクリープグローン(ブレーキノイズ)を検出する方法を提供する。
【解決手段】所定の速度以下で走行中のブレーキ作動時にブレーキトルクおよびキャリバ振動を検出し、ブレーキトルク変化とキャリバ振動が所定以上の時にブレーキノイズ発生とすることを特徴とするブレーキノイズ検出法。



BEST AVAILABLE COPY

【特許請求の範囲】

【請求項1】所定の速度以下で走行中のブレーキ作動時にブレーキトルクおよびキャリバ振動を検出し、ブレーキトルク振動とキャリバ振動が所定以上の時にブレーキノイズ発生とすることを特徴とするブレーキノイズ検出法。

【請求項2】ブレーキ作動中にブレーキノイズ発生が検知されると、ブレーキ装置とリザーバとの間に設けたバルブを開いてブレーキ圧を減少させることを特徴とするブレーキノイズ防止装置。

【請求項3】ブレーキ作動中にブレーキノイズ発生が検知されると、ブレーキ装置と蓄圧源との間に設けたバルブを開いて、ブレーキ圧を増大させることを特徴とするブレーキノイズ防止装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、流体式自動変速機を備えた車両において、クリープ走行時に発生するクリープグローン（以下ブレーキノイズという）を防止できるブレーキノイズ検出方法および防止装置に関するものであり、特に、ブレーキ作動時に発生するブレーキノイズを確実に検出し、検出後においては所定のアルゴリズムに従ってブレーキ回路内の電磁弁を操作してブレーキ圧を減圧または増圧しながらブレーキノイズ発生を確実に防止できるブレーキノイズ防止装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来より、ディスクブレーキの鳴きを止めるために、鳴きの原因であるブレーキ振動を能動的な方法で抑える制振装置が知られている（特開平9-21436号）。この装置は、パッドからブレーキ振動を検出する振動検出手段を2個設け、さらに、パッドにブレーキ振動を打ち消す方向の振動を加える加振手段を2個設け、振動検出手段から得られた検出振動の和を基にしてブレーキ振動を打ち消すための加振信号を作り、この信号で2個の加振手段を振動させてブレーキ振動を減衰させる構成となっている。そして、振動検出手段あるいは加振手段を複数設けることで、大サイズディスクブレーキにおけるブレーキ振動をこれまで以上に小さくして鳴き（ブレーキノイズ）の抑制効果を高めている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところで、前述したブレーキ鳴きの原因を図7を参照して詳しく説明すると、図においてペダル踏力が減少し、ブレーキ圧が減少してゆくと共に従ってブレーキトルクが減少し駆動トルクとバランスする近傍（A点）においてディスクブレーキ装置のブレーキパッドの摩擦材においてエネルギーを蓄えながらブレーキパッドの摩擦材に弾性変形が発生し、発進時のブレーキトルク変化が大きくなる。ここでブレーキパッドの摩擦材の弾性変形によって蓄えられたエネ

ルギー（ブレーキパッドの摩擦力の一部）がブレーキ圧の漸減的な低下によりあるポイント（B点）で一気に開放され駆動トルクとブレーキトルクの差（F1）が大きくなりブレーキパッドに加振力が発生する。その後B1、B2等の時間を経て再び発進時のブレーキトルク変化が図中F2、F3に示すように大きくなり、その度にブレーキパッド内の弾性変形エネルギーが開放され、所謂ブレーキパッドとロータとの間のスティックスリップ現象となる。こうした周期的な力の変動によってブレーキ廻りあるいはサスペンション廻りに振動が発生し、これがブレーキノイズの発生原因となる。

【0004】そこで本発明は、ブレーキ作動時に発生するブレーキノイズをキャリバーの振動とブレーキトルクの変化量に基づいて確実に検出できるブレーキノイズ検出方法を提供し、上記問題点を解決することを目的とする。また、本発明は、上記のブレーキノイズ検出方法によってブレーキノイズが検出された後、ブレーキ圧の減圧または増圧量を所定のアルゴリズムにしたがって制御することでブレーキノイズを確実に防止できるブレーキノイズ防止装置を提供し、上記問題点を解決することを目的とする。

【0005】本発明は、車両走行中にブレーキ働かせた状態で、ブレーキノイズが発生した際には、振動センサとブレーキトルクセンサの二つのセンサを用いてブレーキノイズ発生時における独特的の波形を検出し、これに基づいてブレーキ自体に起る振動を検出する手法を採用することで、確実にブレーキノイズ発生を検出できる。また、実際にブレーキノイズが発生した場合には、電磁弁を所定のアルゴリズムに従って開閉することで、ブレーキ圧を減圧あるいは増圧制御し、ブレーキノイズの発生を防止する。

【0006】

【課題を解決するための手段】このため、本発明が採用した技術解決手段は、所定の速度以下で走行中のブレーキ作動時にブレーキトルクおよびキャリバ振動を検出し、ブレーキトルク変化とキャリバ振動が所定以上の時にブレーキノイズ発生とすることを特徴とするブレーキノイズ検出法であり、ブレーキ作動中にブレーキノイズ発生が検知されると、ブレーキ装置とリザーバとの間に設けたバルブを開いてブレーキ圧を減少させることを特徴とするブレーキノイズ防止装置であり、ブレーキ作動中にブレーキノイズ発生が検知されると、ブレーキ装置と蓄圧源との間に設けたバルブを開いて、ブレーキ圧を増大させることを特徴とするブレーキノイズ防止装置である。

【0007】

【実施の形態】以下、図面に基づいて本発明の実施の形態を説明すると、図1は本ブレーキノイズ検出方法に使用する第1実施形態のブレーキ装置の構成図、図2はブレーキノイズ検出のためのフローチャートである。本形

態に係るブレーキ装置は、従来公知のブレーキ装置において各車輪毎に車輪速度センサ、トルクセンサ、振動センサを設け、これらセンサからの信号によりブレーキノイズ検出を行うようにしている。

【0008】図1において、1はブレーキ操作部材としてのブレーキペダル、1aはブレーキスイッチ、2はブレーキ倍力装置としてのバキュームブースタ、3はマスター・シリンダ(M/C)、4は例えば後輪系統の車輪毎のブレーキ回路内に設けたホールドバルブ、5は同系統内のディケイバルブ、6、6は左右ホイール・シリンダ(W/C)、7はリザーバ、8はポンプ、Mはポンプ8を駆動するモータ、9は車輪速度を検出する車輪速度センサ、11はブレーキトルクを検出するためキャリバーに取り付けたトルクセンサ、12はキャリバーの振動を検出する振動センサ、13は電子制御装置であり、ホールドバルブ4は従来周知の常開型2位置切換弁であり、ディケイバルブ5は従来周知の常閉型2位置切換弁であり、後述するブレーキノイズを防止するフローチャートに従って電子制御装置13から出力される信号により、開閉制御される。

【0009】また、リザーバ7はディケイバルブ5が開いた時にホイール・シリンダ6からのブレーキ液を流入させることができる機能を有する。リザーバ7を構成するシリンダ7a内にはスプリング7cによって図中上方に付勢されているピストン7bが液密状態で摺動自在に配置されており、このピストン7bが図中下方に移動することでシリンダ7a内にホイール・シリンダ6からのブレーキ液を貯留できる液室7dが形成されている。この液室7dはポンプ8およびディケイバルブ5に接続されている。

【0010】車輪速度センサ9、トルクセンサ11、振動センサ12は各車輪毎に設けられ、車輪速度、ブレーキトルクの変動、キャリバーの振動を検出し電子制御装置13に送ることができるようになっている。振動センサ12はブレーキ装置、ブレーキ液圧、車体、或いはサスペンションの振動などブレーキノイズ発生時の振動を検出できるものであればどのような振動センサを使用することも可能である。なお、図中太実線はブレーキ液回路であり、細実線は電子制御装置13とポンプ駆動用のモータM、ブレーキスイッチ1a、ホールドバルブ4、ディケイバルブ5、車輪速度センサ9、トルクセンサ11、振動センサ12とを電気的に接続する信号路である。

【0011】このブレーキ装置では、ブレーキペダル1を踏み込むと、マスター・シリンダ3で発生した液圧が、開いているホールドバルブ4を経てホイール・シリンダ6に流入してブレーキが作動する。またブレーキペダル1を開閉するとホイール・シリンダ6内のブレーキ液はホールドバルブ4を経てマスター・シリンダ3に還流しブレーキが開放される。またブレーキ作動中に車輪にロック傾

向が生じると、公知の制御態様でアンチロック制御が開始されホールドバルブ4、ディケイバルブ5が開閉され、またポンプ8も作動してロック傾向を解消する。

【0012】次に上記ブレーキ装置においてブレーキノイズが発生した時のブレーキノイズ検出方法について図2に示すフローチャートを参照して説明する。ブレーキノイズは前述したように車両停止からブレーキペダルを徐々に放して発進しようとする時に発生する。このため、図2においてブレーキノイズ検出の制御が開始されると、ステップS1においてブレーキスイッチ1aがON(ブレーキペダルが操作された状態)か否を判断し、ブレーキスイッチがONの時はステップS2に進んで車輪速度センサ9から車両速度Vを取り込み、この車両速度Vが基準速度K(例えば5km/h)以下(V≤K)であるか否かを判断する。この状態の時には実際には車両は極ゆっくりと動いている。ステップS2において車両速度V≤基準速度Kを満たしているとステップS3に進みグローンフラグがONであるか否を判断する。ここで、グローンフラグは制御フロー開始時点では初期化されOFF状態となっているため、制御開始直後ではステップS3はNOと判断される。

【0013】グローンフラグがNOと判断されると、ステップS4に進み振動センサ12からの入力値、即ちキャリバー振動が所定値(たとえば1G)以上であるか否を判断する。そして、キャリバー振動が所定値以上の時にはステップS5に進み、今度はブレーキトルクセンサからの入力値、即ちブレーキトルク変化が所定値(たとえば1500kgfm/sec)以上であるか否を判断し、所定値以上の時にはステップS6に進んでグローンフラグをONにし再びステップS1に戻る。こうして上記判断によって、まず、ブレーキノイズが発生していると判断する。またステップS4、ステップS5において否の判断がなされるとブレーキノイズは発生していないと判断してステップS1に戻る。

【0014】ステップS6を経てステップS1に戻った後、ステップS1、ステップS2、ステップS3でYESの判断がなされると、ステップS7に進み、ステップS7ではキャリバーの振動が所定値(例えば0.5G)以下であるか否を判断する。ステップS7でキャリバーの振動が所定値(例えば0.5G)以下にならない時は、ブレーキノイズが発生中であると判断しステップS1に戻り本制御フローを繰り返す。またキャリバーの振動が所定値以下の時にはステップS8に進み、今度はブレーキトルク変化が所定値(たとえば0.5kgfm/sec)以下であるか否を判断し、所定値以下にならない時は、まだブレーキノイズが発生していると判断してステップS1に戻り本制御フローを繰り返す。またステップS8でブレーキトルク変化が所定値(たとえば0.5kgfm/sec)以下の時は、ブレーキノイズの発生が無くなったと判断し、ステップS9に進んで

グローンフラグをOFFにし、本プログラムが終了する。この判断では、ブレーキノイズはキャリバーの振動が所定値（例えば0.5G）以下であり、かつ、ブレーキトルク変化が所定値（たとえば0.5kgfm/sec）以下の時にはブレーキノイズは解消されたとしてグローンフラグをOFFとする。また、ステップS1、ステップS2でNOの判断の時はブレーキノイズが発生していないとしてステップS9に進みグローンフラグをOFFとし制御フローをはじめから繰り返す。

【0015】以上のように本制御フローでは、制御フローが開始された直後にキャリバー振動が1G以上であり、かつ、ブレーキトルク変化が1500kgfm/sec以上の時にはブレーキノイズが発生していると判断し、その後はキャリバー振動が0.5G以下で、かつ、ブレーキトルク変化が0.5kgfm/sec以下になるまでは、ブレーキノイズが発生し続けていると判断し、グローンフラグをONにしつづけブレーキノイズ発生中と判断する。こうしてブレーキノイズ発生を検出する。

【0016】次に、上記した制御フローによってブレーキノイズが発生していると判断された時に、そのブレーキノイズの発生を防止するブレーキノイズ防止装置の説明をする。このブレーキノイズ防止装置は、図1に示すブレーキ装置において、ディケイバルブ5を開閉して、ブレーキ液圧を減圧することでブレーキノイズ発生を抑制するものである。

【0017】以下ブレーキノイズが発生している間にディケイバルブを開閉しブレーキ液圧を減圧することでブレーキノイズを抑制する制御フローについて説明する。図3を参照してブレーキノイズ発生を防止するための制御を説明すると、この制御はブレーキノイズが発生中であると判断された時に、一定時間ブレーキ圧を減圧することでブレーキノイズを抑制する制御である。制御フローが開始されると、ステップS11において、前述したブレーキノイズ検出フロー（図2参照）によってグローンフラグがONか否を判断する。グローンフラグがONと判断されると、ステップS12に進み、前回のグローンフラグがOFFか否を判断する。そしてステップS12において前回のグローンフラグがOFFの時にはステップS13に進みCNT=0としてカントスタートを開始し、ステップS14に進んで、ディケイバルブ5を開く。

【0018】そしてステップS11に戻り、ブレーキノイズが発生している間はグローンフラグがONであるため、ステップS12に進み、前回グローンフラグがONであるため、ステップS15に進んでカウントアップ（CNT=CNT+1）し、ついでステップS16に進んでカウントCNTが所定値PTよりも大きいか否か（PT<CNT）を判断する。そしてステップS16でカウントCNTがPTよりも小さいと判断した時にはス

テップS17をスキップしてステップS11に戻る。ステップS16でカウントCNTがPTよりも大きいと判断するとステップS17でディケイバルブ5を閉じる（即ち、グローンフラグがONとなっている間に、カウントCNTがPTよりも大きくなるとブレーキ液圧の減圧を停止し、それ以後グローンフラグがONとなっていても、ブレーキ液圧の減圧はなされない）。また、ステップS11でグローンフラグがONとなっていないと判断された時、即ちブレーキノイズが無くなったらと判断された時には、ステップS18に進みディケイバルブ5を閉じ、さらにステップS19に進んでカウントCNTをゼロとして制御フローが終了する。

【0019】つづいてブレーキノイズが発生している間、ブレーキ液圧を所定時間減圧した後、ブレーキ液圧を所定時間保持し続ける状態を1サイクルとして、このサイクルを繰り返しブレーキノイズを抑制する他の形態の制御フローについて図4を参照して説明する。制御フローが開始されると、ステップS21において、前述したブレーキノイズ検出フロー（図2参照）によってグローンフラグがONか否を判断する。グローンフラグがONと判断されると、ステップS22に進み、前回のグローンフラグがOFFか否を判断する。そして前回のグローンフラグがOFFの時にはステップS23に進みCNT=0としてカントスタートを開始し、ステップS24に進んで、ディケイバルブ5を開く。

【0020】そしてステップS21に戻り、ブレーキノイズが発生している間はグローンフラグがONであるため、ステップS22に進み、ここでも前回グローンフラグがONであるため、ステップS25に進んでカウントアップ（CNT=CNT+1）し、ついでステップS26に進んでカウントCNTが所定値PTよりも大きいか否か（PT<CNT）を判断する。そしてステップS26でカウントCNTがPTよりも大きいと判断するとステップS27でディケイバルブ5を閉じる（即ち、減圧を停止する）。そしてステップS28でカウントCNTがWTよりも大きくなるまで（即ち判断がYESになるまで）ステップS21にもどり、同じフローを繰り返す。この間ブレーキ液圧は保持状態となっている。また、ステップS28でカウントCNTがWTよりも大きくなったらと判断される（即ち判断がYESになる）とカウントCNTがクリアされゼロとなり（CNT=0）、ディケイバルブ5が開き再び減圧が開始される。こうした制御が繰り替えされた後、ブレーキノイズが無くなり、ステップS21でグローンフラグがOFFになつたと判断されると、ステップS31に進みディケイバルブ5を閉じ、さらにステップS32においてCNT=0として制御フローを終了する。

【0021】上記制御フローによるグローンフラグON、OFF、ディケイバルブ開、閉、カウントCNTのPTとの関係、さらに制御フローに従ったブレーキ液圧

の減圧の状態を図5を参照して説明する。図においてブレーキノイズが発生するとグローンフラグはONとなる。グローンフラグがONとなると、ディケイバルブ5が開となってブレーキ液圧の減圧が開始され、さらに、カウントが開始されてCNTが増加を始める。そして、カウントCNTが所定値(PT)になると、ディケイバルブ5は閉となり、ブレーキ液圧の減圧が停止され、その時のブレーキ液圧が保持される。その後、グローンフラグがONである間、カウントCNTが所定値(WT)になるとまで、その時のブレーキ液圧が保持される。そしてカウントCNTが所定値(WT)になると、カウントCNTがゼロとなり、再び同様の制御が繰り返され、ブレーキ液圧が図5に示すように減圧する。即ち、このフローではカウントCNTがゼロからスタートして所定値(WT)なるまでを1サイクルとしてグローンフラグがONの間この1サイクルの制御が繰り返される。

【0022】次にブレーキノイズ発生を抑制するために第2実施形態としてのブレーキ装置について説明する。このブレーキ装置ではブレーキ液圧を増圧することによりブレーキノイズを解消する。図6は第2実施形態のブレーキ装置の構成図である。図6において、21はブレーキ操作部材としてのブレーキペダル、21aはブレーキスイッチ、22はブレーキ倍力装置としてのバキュームブースタ、23はマスターシリンダ(M/C)、24は例えば後輪系統の車輪毎のブレーキ回路35内に設けた切換バルブ、26、26は左右ホイールシリンダ(W/C)、27はアキュムレータ、28はポンプ、Mはポンプ28を駆動するモータ、29は車輪速度を検出する車輪速度センサ、30はブレーキトルクを検出するためキャリバーに取り付けたトルクセンサ、31はキャリバーの振動を検出する振動センサ、32は電子制御装置である。前述の切換バルブ24はマスターシリンダ23と流路33によって、またアキュムレータ27と流路34によって接続され、ブレーキノイズを防止するフローチャートに従って電子制御装置32から出力される信号により、流路を切り替える構成となっている。また、アキュムレータ27は所定の液圧以下になるとポンプ28が作動され、所定液圧を保持できる構成となっている。

【0023】車輪速度センサ29、トルクセンサ30、振動センサ31は各車輪毎に設けられ、車輪速度、ブレーキトルクの変動、キャリバーの振動を検出し電子制御装置32に送ることができるようになっている。振動センサ31はブレーキ装置、ブレーキ液圧、車体、或いはサスペンションの振動などブレーキノイズ発生時の振動を検出できるものであればどのような振動センサを使用することも可能である。なお、図中太実線はブレーキ液回路であり、細実線は電子制御装置32とポンプ駆動用のモータM、ブレーキスイッチ21a、切換バルブ24、車輪速度センサ29、トルクセンサ30、振動センサ31とを電気的に接続する信号路である。

【0024】このブレーキ装置では、ブレーキペダル21を踏み込むと、マスターシリンダ23で発生した液圧が、切換バルブ24を経てホイールシリンダ26に流入してブレーキが作動する。またブレーキペダル21を開放するとホイールシリンダ26内のブレーキ液は切換バルブ24を経てマスターシリンダ23に還流しブレーキが開放される。次に上記ブレーキ装置においてブレーキノイズが発生した時には、先述した図2に示すブレーキノイズ検出法によってブレーキノイズを検出し、さらに図3に図4に示すブレーキノイズ解消の制御フローによって切換バルブ24を制御してブレーキノイズ発生を解消する。なお、図3中のステップS14、ステップS17、ステップS18および図4中のステップS24、ステップS27、ステップS30、ステップS31のバルブが切換バルブ24に対応する。この装置の場合には、ブレーキノイズを解消するために切換バルブ24を切換え、アキュムレータ27からの液圧をホイールシリンダに供給してブレーキ液圧を増圧して行う。なお、上記の例では液圧を使用したブレーキ装置の例について説明したが、空気圧で作動するブレーキ装置のブレーキ圧制御にも本発明を適用できる。

【0025】

【発明の効果】以上詳細に述べた如く本発明によれば、車両走行中にブレーキ働かせた状態で、ブレーキノイズが発生した際には、振動センサとブレーキトルクセンサの二つのセンサを用いてブレーキノイズ発生時における独特の波形を検出し、これに基づいてブレーキ自体に起る振動を検出するため、確実にブレーキノイズ発生を検出できる。また、実際にブレーキノイズが発生した場合には、電磁弁を所定のアルゴリズムに従って開閉することで、ブレーキ液圧を減圧あるいは増圧制御し、ブレーキノイズの発生を防止することができる、という優れた作用効果を奏すことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係わる第1実施形態のブレーキ装置の構成図である。

【図2】本発明に係わるブレーキノイズ検出法のフローチャートである。

【図3】本発明に係わるブレーキノイズ解消のためのフローチャートである。

【図4】本発明に係わるブレーキノイズ解消のための図3とは異なる制御に関するフローチャートである。

【図5】図4によるフローチャートによる、グローンフラグ、駆動バルブ、カウント数、ブレーキ液圧(減圧)の関係図である。

【図6】本発明に係わる第2実施形態のブレーキ装置の構成図である。

【図7】ブレーキ鳴きの原因を説明する図である。

【符号の説明】

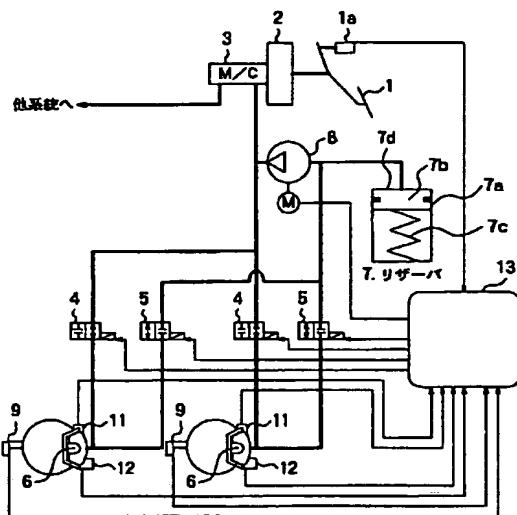
- 9
2 パキュームブースタ
3 マスターシリンダ
4 ホールドバルブ
5 ディケイバルブ
6 ホイールシリンダ
7 リザーバ

- * 8
9
11
12
13

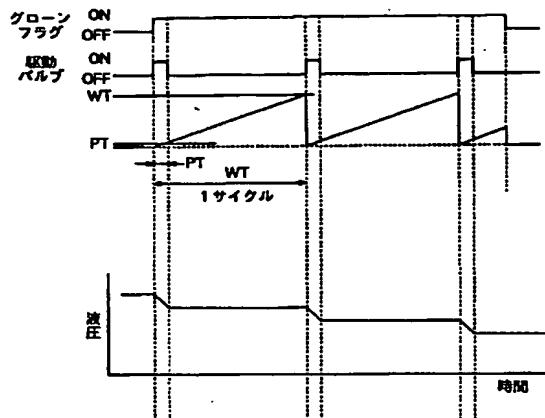
- 10
ポンプ
車輪速度センサ
ブレーキトルクセンサ
振動センサ
電子制御装置

*

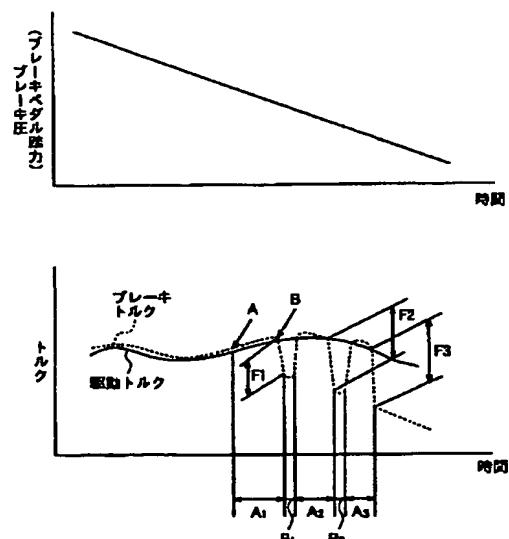
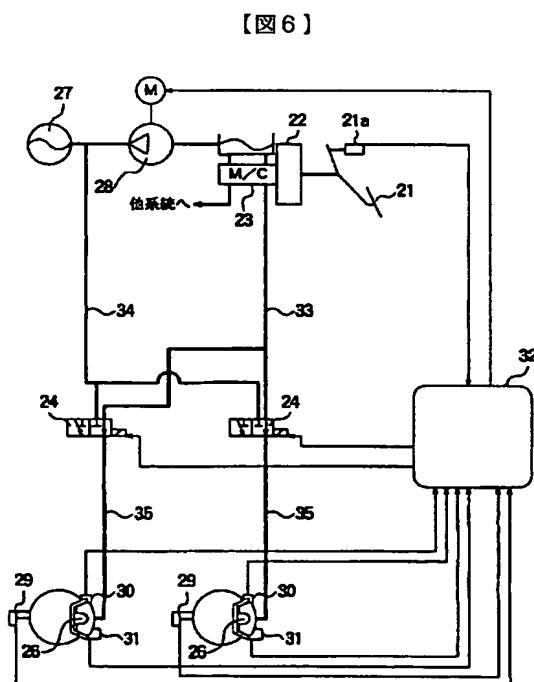
【図1】



【図5】

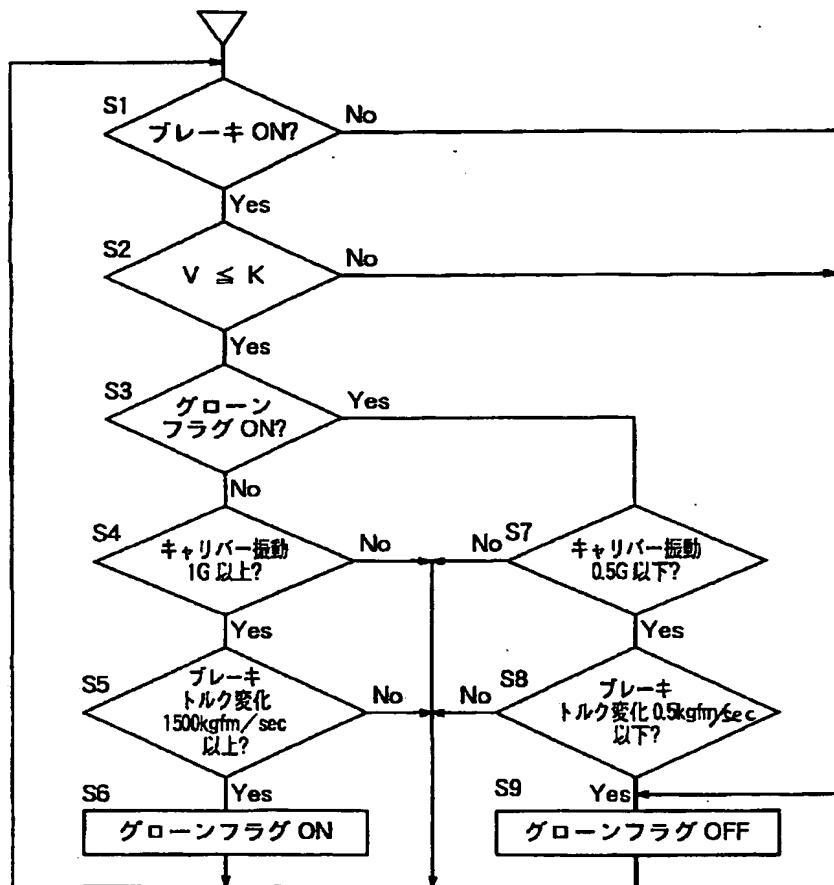


【図7】



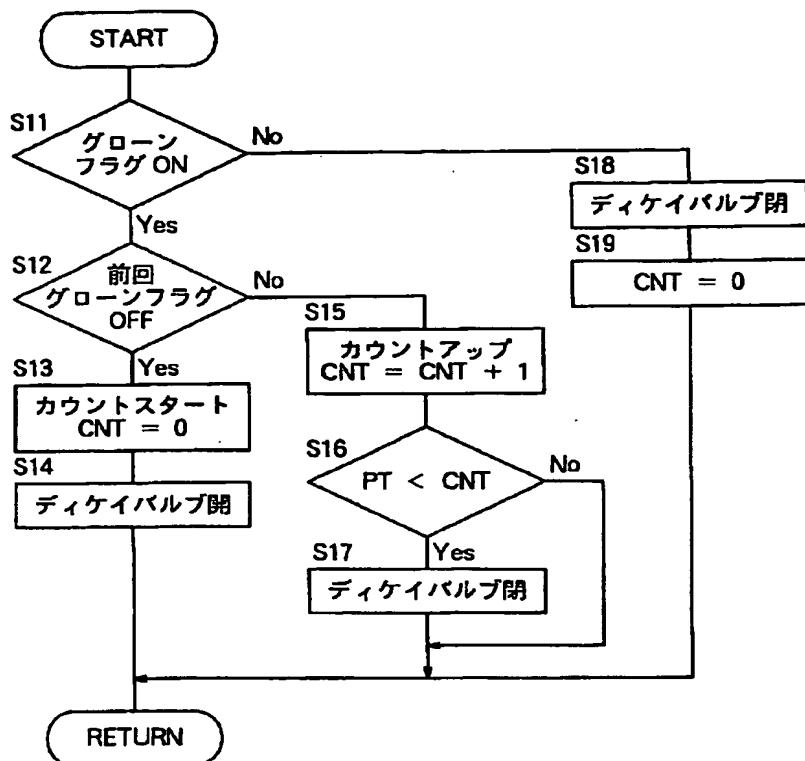
BEST AVAILABLE COPY

【図2】



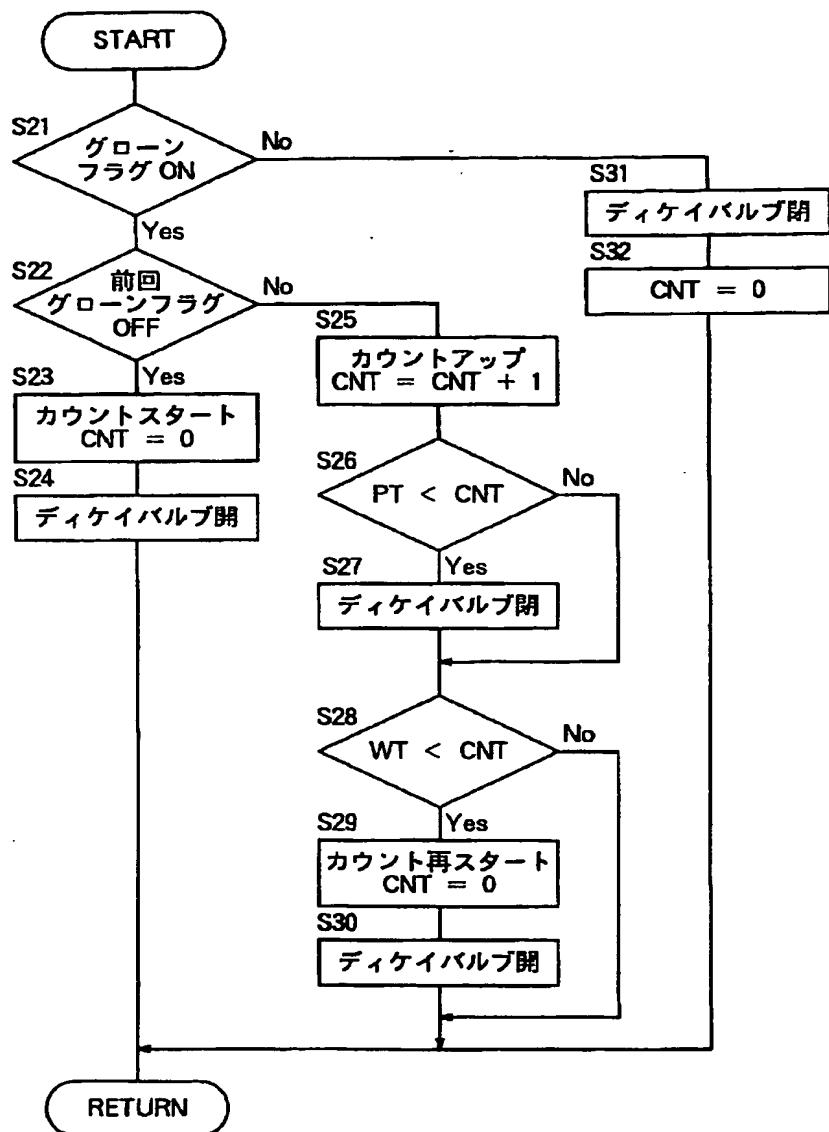
BEST AVAILABLE COPY

【図3】



BEST AVAILABLE COPY

【図4】



BEST AVAILABLE COPY